

## Method for fixing flexible tubes

**Patent number:** DE19641179  
**Publication date:** 1998-05-20  
**Inventor:** HERBST DONALD DIPL ING (DE)  
**Applicant:** HERBST DONALD (DE)  
**Classification:**  
- **International:** F24D3/12; F28F21/06  
- **European:** F24D3/16  
**Application number:** DE19961041179 19960924  
**Priority number(s):** DE19961041179 19960924

**Report a data error here**

### Abstract of DE19641179

The tube fixing process is applied to capillary tubes (3) of 2-5 mm external diameter fixed to part of a building. They are glued to the building surface. The tubes are at least partly coated with adhesive and fixed at preset spacing to a foil (or the foil may be coated with adhesive instead). The other side of the foil is stuck to the building surface. The foil is separated from the tubes at the edge at which the tubes end, and pulled away in the longitudinal direction of the tubes. The exposed part of the tubes is coated with adhesive and the tubes are stuck back to the wall.

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Patentschrift**  
⑩ **DE 196 41 179 C 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 24 D 3/12**  
F 28 F 21/06

②① Aktenzeichen: 196 41 179.3-16  
②② Anmeldetag: 24. 9. 96  
④③ Offenlegungstag: -  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 20. 5. 98

**DE 196 41 179 C 1**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:  
Herbst, Donald, Dipl.-Ing., 12207 Berlin, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
PFENNING MEINIG & PARTNER, 10707 Berlin

⑦⑦ Erfinder:  
gleich Patentinhaber  
  
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
DE 44 23 765 A1  
DE 39 02 176 A1  
EP 05 01 470 A1

⑤④ **Verfahren zum Befestigen von flexiblen Röhrchen an einem Bauwerkteil**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Befestigen von in gegenseitigem Abstand angeordneten flexiblen Kunststoffröhrchen mit einem Außendurchmesser von etwa 2 bis 5 mm an der Oberfläche eines Bauwerkteils wie einer Wand, einer Decke oder einem Fußboden. Die Röhrchen bilden einen mattenförmigen Wärmetauscher und können nach ihrer Befestigung in einer auf das Bauwerkteil aufzubringenden Schicht aus Putz oder Estrich eingebettet werden. Das Verfahren weist die folgenden Schritte auf: die Röhrchen werden mit Klebstoff beschichtet und in vorgegebenen gegenseitigen Abständen auf einer Folie fixiert oder in unbeschichtetem Zustand in vorgegebenen Abständen auf einer mit Klebstoff beschichteten Folie fixiert; die Folie wird mit der den Röhrchen abgewandten Seite an die Oberfläche des Bauwerkteils angelegt; die Folie wird an einer der Kanten, an welcher die Röhrchen enden, von den Röhrchen getrennt und von dieser Kante ausgehend in Längsrichtung der Röhrchen von diesen abgezogen; der jeweils von der Folie gelöste Teil der Röhrchen wird während des Abziehens der Folie mittels des anhaftenden Klebstoffs oder mittels von der Folie auf die Röhrchen übergegangenen Klebstoffs im vorgegebenen gegenseitigen Abstand auf der Oberfläche des Bauwerkteils befestigt; gegebenenfalls wird auf das Bauwerkteil die Schicht aus Putz oder Estrich unter Einbettung der an seiner Oberfläche befestigten Röhrchen aufgebracht.

**DE 196 41 179 C 1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die zu einem mattenförmigen Wärmetauscher zusammengefaßten flexiblen Kunststoffröhrchen müssen in ihrem Einbauzustand vorgegebene gegenseitige Abstände genau einhalten, um einen möglichst großen Wirkungsgrad zu erzielen. Üblich ist es, die Röhrchen durch Abstandhalter in ihrer gewünschten räumlichen Zuordnung zueinander zu halten. In der DE 44 23 765 A1 werden derartige Abstandhalter als etwa 25 cm lange Spritzteile beschrieben, welche in vorgegebenen Abständen Ausnehmungen aufweisen, in die die Röhrchen eingerastet werden.

Derartige starre Abstandhalter haben jedoch mehrere wesentliche Nachteile. So müssen die Röhrchen, um in den Ausnehmungen ausreichend gehalten zu werden, eine bestimmte Steifigkeit und damit eine Wandstärke aufweisen, die größer ist als es für die sonst benötigte Festigkeit erforderlich ist. Dies erhöht den Materialaufwand, schränkt den Bereich der verwendbaren Materialien ein und verschlechtert auch den thermischen Wirkungsgrad. Darüber hinaus erhöhen auch die Abstandhalter selbst den Materialaufwand; für diese werden etwa 25% des Materials der Kunststoffröhrchen gebraucht. Da die Stärke der Abstandhalter den Röhrchendurchmesser um mindestens 50% übersteigt, muß weiterhin die Schicht, in die die Röhrchen eingebettet werden, eine größere Dicke aufweisen als allein durch die Röhrchen erforderlich wäre. Und schließlich ist es relativ arbeitsaufwendig, die mattenförmigen Wärmetauscher an Decken oder Wänden zu befestigen. Hierzu werden üblicherweise die Abstandhalter festgenagelt oder festgedübelt.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Befestigen von in gegenseitigem Abstand angeordneten flexiblen Kunststoffröhrchen mit einem Außendurchmesser von etwa 2 bis 5 mm (Kapillarrohre), die einen mattenförmigen Wärmetauscher bilden, auf der Oberfläche eines Bauwerkteils anzugeben, bei dem durch Verwendung von Röhrchen mit geringer Wandstärke und aus geeignetem Material ein hoher thermischer Wirkungsgrad erreicht wird, der Materialaufwand für den Wärmetauscher so gering wie möglich gehalten wird und der Arbeitsaufwand herabgesetzt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale. Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird durch die folgenden Schritte bestimmt:

die Röhrchen werden zumindest teilweise mit Klebstoff beschichtet und in vorgegebenen gegenseitigen Abständen auf einer Folie fixiert oder in unbeschichtetem Zustand in vorgegebenen Abständen auf einer zumindest teilweise mit Klebstoff beschichteten Folie fixiert;

die Folie wird mit der den Röhrchen abgewandten Seite an die Oberfläche des Bauwerkteils angelegt;

die Folie wird an einer der Kanten, an welcher die Röhrchen enden, von den Röhrchen getrennt und von dieser Kante ausgehend in Längsrichtung der Röhrchen von diesen abgezogen;

der jeweils von der Folie befreite Teil der Röhrchen wird während des Abziehens der Folie mittels des anhaftenden Klebstoffs oder mittels von der Folie auf die Röhrchen übergegangenen Klebstoffs im vorgegebenen gegenseitigen Abstand auf der Oberfläche des Bauwerkteils befestigt.

Dieses Verfahren erfordert somit keine Abstandhalter zum lagerichtigen Befestigen der Kunststoffröhrchen, sondern die Befestigung erfolgt mittels des anhaftenden Kleb-

stoffs oder mittels des beim Abziehen der Folie von dieser auf die Röhrchen übergehenden Klebstoffs und die Lage der Röhrchen auf dem Bauwerkteil wird durch ihre vorhergehende Lage auf der Folie bestimmt. Die Haftung der Röhrchen an der Folie geht beim Abziehen der Folie unmittelbar in die Haftung am Bauwerkteil über, so daß eine Verschiebung der Röhrchen bei diesem Haftungsübergang nicht möglich ist. Praktisch kann dieser Vorgang so erfolgen, daß zuerst die Röhrchen an einer Kante der Folie, an welcher die Röhrchen enden, ein kurzes Stück von der Folie gelöst werden, der gelöste Teil der Folie umgebogen und die Folie mit der den Röhrchen abgewandten Seite an das Bauwerkteil gehalten wird, und dann die Folie mit der einen Hand von den Röhrchen abgezogen wird, während gleichzeitig mit der anderen Hand die gerade von der Folie abgelösten Röhrchenabschnitte an das Bauwerkteil gedrückt werden und durch den anhaftenden oder mitgenommenen Klebstoff an diesem festgeklebt werden.

Es wird ein Klebstoff verwendet, der besser an dem Röhrchenmaterial, vorzugsweise Polypropylen, haftet als am Folienmaterial, vorzugsweise Silikonpapier. Derartige Klebstoffe sind bekannt.

Die Dicke der Klebstoffschicht auf der Folie oder den Röhrchen wird vorzugsweise so gewählt, daß die an der Oberfläche des Bauwerkteils haftenden Röhrchen zu einem erheblichen Teil, gegebenenfalls bis zur Hälfte ihres Durchmessers in Klebstoff eingebettet sind, wodurch eine gute Haftung und, wenn ein wärmeleitender Klebstoff verwendet wird, auch ein guter Wärmeübergang erzielt werden.

Zur Einsparung von Klebstoff kann eine Folie verwendet werden, die nur streifenförmig mit Klebstoff beschichtet ist, wobei die Streifen dort verlaufen, wo die Röhrchen zu befestigen sind. Die Streifen haben beispielsweise eine Breite von 2 mm und einen Abstand im Bereich von 10 bis 20 mm.

Bei einer bevorzugten fabrikationsmäßigen Herstellung wird die Folie von einer Rolle abgezogen und gegebenenfalls streifenförmig mit Klebstoff beschichtet. Die einzelnen Wärmetauscherplatten werden nacheinander lagerichtig auf die Klebstoffschicht aufgelegt. Die so erhaltene Anordnung aus Folie, Klebstoff und Kunststoffröhrchen wird dann wieder zu einer Rolle gewickelt, die einen einfachen Transport zum Einsatzort der Platten erlaubt, ohne daß die Gefahr einer Verschiebung der Röhrchen besteht.

Die Platten werden durch das erfindungsgemäße Verfahren wie bisher an Wänden, Decken oder Fußböden befestigt und dann nach dem Abdrücken mit einer Putz- oder Estrichschicht überdeckt.

Eine andere Anwendungsmöglichkeit ist die Befestigung einer Wärmetauscherplatte in einer gelochten Blechplatte, die als Teil einer schallschluckenden Zwischendecke dient. Die eingeklebte Matte wird vorteilhaft mit einer Steinwollmatte abgedeckt.

Eine weitere Anwendungsmöglichkeit ist die Befestigung einer Wärmetauscherplatte insbesondere zu Kühlzwecken auf einer aus Gipskartonplatten bestehenden Raumdecke. Die Röhrchen der Wärmetauscherplatte werden nach dem erfindungsgemäßen Verfahren auf die Gipskartonplatten geklebt. Die Gipskartonplatten werden an im gegenseitigen Abstand von beispielsweise 40 cm parallel zueinander verlaufenden Metallprofilen angeschraubt. Um eine möglichst große thermisch aktive Fläche zu erhalten, sollen die Röhrchen auch zwischen den Metallprofilen und den Gipskartonplatten verlaufen. Damit die Röhrchen beim Anschrauben der Gipskartonplatten an die Metallprofile zusammengedrückt werden, werden Abstandhalter zwischen den Metallprofilen und den Gipskartonplatten verwendet, deren Dicke mindestens dem Durchmesser der Röhrchen entspricht. Die Abstandhalter sind vorzugsweise streifenförmig und verlau-

fen zwischen den Röhrrchen. Sie können in gleicher Weise wie die Röhrrchen an den Gipskartonplatten befestigt werden, d. h. sie werden zunächst ebenfalls entweder mit Klebstoff beschichtet und an der Folie festgeklebt oder unbeschichtet auf der mit Klebstoff beschichteten Folie fixiert und dann durch Abziehen der an die jeweilige Gipskartonplatte angelegten Folie gleichzeitig mit den Röhrrchen an der Gipskartonplatte festgeklebt. Bei maschineller Fertigung werden die Abstandhalter unmittelbar vor dem Aufbringen auf die Folie als Streifen extrudiert.

Fig. 1a und 1b zeigen im Querschnitt und in der Draufsicht einen Teil einer aus Gipskartonplatten gebildeten Raumdecke und

Fig. 2 stellt einen vergrößerten Ausschnitt aus der Querschnittsdarstellung der Raumdecke dar.

Hierbei kennzeichnen die Bezugszeichen die folgenden Teile: 1 = Gipskartonplatte; 2 = Metallprofil; 3 = Kapillarrohr; 4 = Stammrohr für die Zu- und Ableitung eines wärmeabgebenden oder wärmeaufnehmenden Fluids; 5 = Abstandhalter.

Das erfindungsgemäße Verfahren führt somit gegenüber dem Stand der Technik zu folgenden Vorteilen:

1. Die Kunststoffröhrrchen können allein nach thermodynamischen Gesichtspunkten optimiert werden, indem ein flexibleres Material und geringere Wandstärken gewählt werden.
2. Präzise Einhaltung der Abstände zwischen den Röhrrchen, da diese von der Folie bis unmittelbar vor dem Ankleben am Bauwerkteil sicher gehalten werden.
3. Verringerung der Mattenstärke durch Fortfall der Abstandhalter und dadurch geringere Stärke der einbettenden Schicht.
4. Bessere Wärmeleitung durch geringere Wandstärke der Röhrrchen.
5. Geringerer Materialaufwand.
6. Einfachere Montage.
7. Sicherer Transport zum Einbauort.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Befestigen von in gegenseitigem Abstand angeordneten flexiblen Kunststoffröhrrchen mit einem Außendurchmesser von etwa 2 bis 5 mm (Kapillarrohre), die einen mattenförmigen Wärmetauscher bilden, durch Verkleben auf der Oberfläche eines Bauwerkteils, **gekennzeichnet durch** die Schritte: die Röhrrchen werden zumindest teilweise mit Klebstoff beschichtet und in vorgegebenen gegenseitigen Abständen auf einer Folie fixiert oder in unbeschichtetem Zustand in vorgegebenen gegenseitigen Abständen auf einer zumindest teilweise mit Klebstoff beschichteten Folie fixiert; die Folie wird mit der den Röhrrchen abgewandten Seite an die Oberfläche des Bauwerkteils angelegt; die Folie wird an einer der Kanten, an welcher die Röhrrchen enden, von den Röhrrchen getrennt und von dieser Kante ausgehend in Längsrichtung der Röhrrchen von diesen abgezogen; der jeweils von der Folie befreite Teil der Röhrrchen wird während des Abziehens der Folie mittels des anhaftenden Klebstoffs oder mittels von der Folie auf die Röhrrchen übergegangenen Klebstoffs im vorgegebenen gegenseitigen Abstand auf der Oberfläche des Bauwerkteils befestigt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Folie mit einer Klebstoffschicht verwen-

det wird, in welche die Röhrrchen bis zur Hälfte ihres Durchmessers eingebettet werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Klebstoff wärmeleitend ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Folie verwendet wird, die streifenförmig entsprechend dem Verlauf und Abstand der Röhrrchen mit Klebstoff beschichtet ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Folie verwendet wird, auf der mattenförmige Wärmetauscher unter lagerichtiger Fixierung ihrer Röhrrchen nacheinander aufgeklebt sind und die in Form einer Rolle transportierbar ist.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Bauwerkteil eine Raumwand, eine Raumdecke oder ein Fußboden ist.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß auf das Bauwerkteil eine Schicht unter Einbettung der an seiner Oberfläche befestigten Röhrrchen aufgebracht wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die auf das Bauwerkteil aufzubringende Schicht eine Putz- oder Estrichschicht ist.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Bauwerkteil eine für eine Zwischendecke verwendbare gelochte Blechplatte ist.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Bauwerkteil eine aus Gipskartonplatten bestehende Decke ist, die auf der die Röhrrchen tragenden Seite an in gegenseitigem Abstand angeordneten Metallprofilen angeschraubt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Metallprofile Abstandhalter mit einer mindestens den Röhrrchendurchmesser entsprechenden Dicke zwischen die Röhrrchen auf das Bauwerkteil geklebt werden.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandhalter streifenförmig sind und in gleicher Weise wie die Röhrrchen zunächst auf der Folie fixiert und dann durch Abziehen der Folie gleichzeitig mit den Röhrrchen am Bauwerkteil festgeklebt werden.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

